オービスフェア　水素計
検出器　保守マニュアル

株式会社 ハック・ウルトラ

〒105－0014　東京都港区芝２丁目２―１４
一星芝ビル４Ｆ
TEL 03-5232-1621　FAX 03-5232-0555

この保守マニュアルは、高い精度で長期間ご使用頂くためのものです。良くお読み頂き、十分ご理解の上ご使用下さい。洗浄を行われる際は、この保守マニュアルを常時用意し、項目に沿って行ってください。御不明な点があれば、ご自身で判断せず、直ちに当社へお問い合わせ下さい。担当窓口は、表紙記載の事務所営業部もしくは東京事務所技術部へお願い致します。

注意：　1）洗浄時に使用する薬品の取り扱いは、薬品の取扱有資格者もしくは同等の知識のある方の指示に従ってください。取り扱いには十分ご注意下さい。

2）検出器の洗浄を塩酸などの酸類及び超音波洗浄など、この保守マニュアル以外の方法で行わないようにして下さい。検出器ヘッドを破損してしまう事があります。

目次　　ページ

1. 名称説明 …… ３．

・保守用具

・保守備品

・本体

・検出器

・検出器ヘッドの構造

2. 検出器各極の手入れ方法 …… ６．

3. ガス較正手順 …… １７．

・ガス較正プログラム手順

・較正システム

4. 注意事項 …… ２０．

5. 付録 …… ２１．

Ａ．検出器とネジ込み式プロテクションキャップ

Ｂ．隔膜特性

Ｃ．マスク特性

D. 膜固定リングの種類

１．名 称 説 明

保 守 用 具

名　　称	数　量	図 番	モデル番号
電解液	５０ｍｌ	図 １	２９０１０
塩素化液	５０ｍｌ	図 １	２９０１１
膜	２５枚	図 ２	後述４種類
マスク	２５枚	図 ２	後述２種類
シリコングリス	１個	図 ２	２９９９
膜固定リング	１式	図 ３	後述３種類
膜張替用ツール	１個	図 ４	２８１１３
膜支持台用ツール	１個	図 ５	２８１１４
ピンセット	１式	図 ６	４００８９
磨き粉	１式	図 ７	２９３３１
磨き布	１式	図 ８	２９３４
注射器	１本	図 ９	４００４９
注射針	２本	図 ９	４００５０
ﾌﾟﾛﾃｸｼｮﾝｷｬｯﾌﾟ専用ﾚﾝﾁ	１個	図 １０	２８５０４
固定リング用ツール	１個	図 １１	２８１１６

上記以外に用意して頂く物品

１）アンモニア溶液（２０～３０%濃度）　１０～２０cc

２）濃硝酸（６０%濃度前後）　５～１０cc

３）ビーカー（濃硝酸用）　５０cc 前後　１ヶ

４）ボンベ等の清浄乾燥ガスもしくはカメラレンズ用エアーブロー

５）スポイトもしくは予備注射器（濃硝酸、アンモニア水用）　２ヶ

保 守 備 品　(保守用具以外に必要な物品及び保守を更に簡単にする物品)

名　　称	数　量	図　番	モデル番号
磨き布　　大	1式	図 12	J3301
アクリル板（磨き布用）	1式	図 12	J3302
検出器スタンド	1式	図 13	J3202
ｸﾘｰﾆﾝｸﾞ ﾕﾆｯﾄ	1式	図 14	32301.A

本　　体

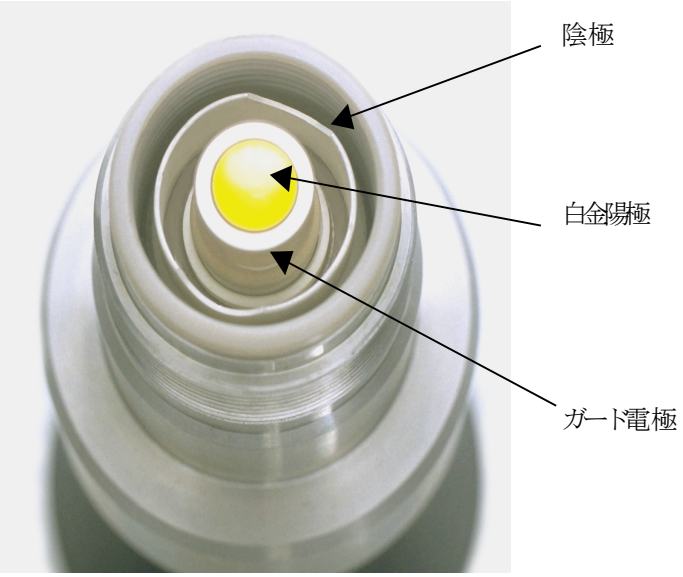
壁取付型

携帯型

パネル取付型

検　出　器

検出器ヘッドの構造



２．検出器各極の手入れ方法

１．装着してあるネジ込み式プロテクションキャップを専用レンチで取り外します。
膜固定リングは専用ツールを用いて検出器から取り外し、古い膜及びマスクを捨てます。
（専用ツールがない時はピンセット等でリングを均等に押上げて取り外します。）

２．内部に満たされている電解液を捨て、膜の支持台を膜支持台用ツールを使って検出器より取り外します。
（ツールにある４本の内２本のピンを支持台の穴に入れ、左回りに回します。）
注：膜の支持台を手で持ったりしない様にご注意下さい。

３．電解液層中の古い電解液を純水または水道水で洗い流します。
（この時、膜の支持台も一緒に洗います。使用の水は純水または通常の水道水のジェット水流が好ましいでしょう。）
注：タンク水は有機物等を含んでいる可能性があるので使用を避けてください。

４．取り外した膜の支持台が酷く汚れた時は、濃硝酸（６０％前後）にて洗浄します。

５．約１分後にビーカーからピンセット等で支持台を取り出し、水洗浄します。

６．膜の支持台の凸段差のある方が上側になる様に膜支持台ツールに乗せ、２本の金属のツメを４つの穴の内の２つに通してセットします。
注：膜の支持台は膜側（表側）にも凹溝があります。この凹溝は膜の支持台にある４つの穴と同じ幅で、且つその穴を通って掘られています。裏表は間違え易いので、ご注意下さい。

７．水洗いした後、検出器を強く振って、検出器内の水を振り切ります。

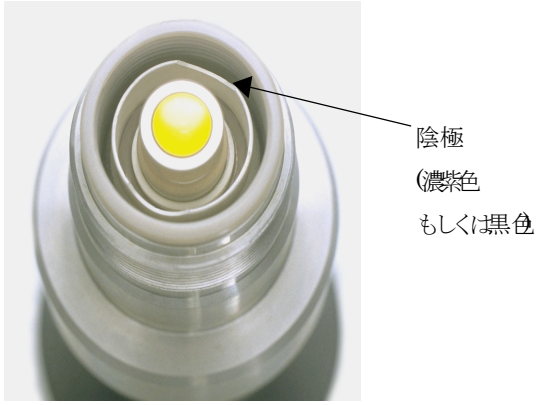
８．アンモニア水（20～30%）を、陰極が完全に隠れるまで電解液層内に注入します。３０分毎に新しいアンモニア水と交換して、陰極が白くなるまで繰り返します。
注：これは陰極上の古い塩化銀を落とす為です。継続して検出器を使用する場合で目視点検による陰極上の塩化銀の状態が斑でなく美しく、均一であればこの作業は必要ありません。項目１１から作業を始めて下さい。

９．陰極が一様に白くなったら、純水か水道水でアンモニアの臭いが無くなるまで完全に洗い流します。
注：アンモニアが電極内に残留すると、精度に影響する事がありますので、水洗いは念入りに行って下さい。

１０．検出器を強く振って、検出器内の水を振り切ります。

１１．クリーニングユニット(モデル３２３０１)の再生セルを検出器ヘッドに被せるように取り付けます。検出器底部についている台座を取り外し、クリーニングユニットから出ている黒色ケーブルのコネクターに検出器を接続します。セル内へモデル２９０１１塩素化液を約５～８ml 入れます。再生セルの赤色ケーブルをクリーニングユニットに接続し、クリーニングユニット上のロータリースイッチを“chloridize”へ回し、“Timer”を押します。約８分後にタイマーが切れたら、再度“Timer”を押し、繰り返します。(２～３回)
注１：ロータリースイッチを“dechloridize”へセットして“Timer”を押すと前述８.と同様に陰極の塩化銀除去を電気的に行うことが可能です。

１２．検出器からケーブルを取り外し、台座を取り付けます。再生セル内の塩素化液を捨て水洗いをし、再生セルを取り外します。陰極が塩素化されて乳白色から濃紫色もしくは黒色に斑でなく均一に変色している事を確認します。



１３．膜の支持台の凸段差のある方が検出器の内部になる様に、膜支持台用ツールに乗せて検出器へ取り付けます。最初は少し反時計方向に回し、電解液層のネジ溝と膜の支持台のネジ溝を合わせて、時計方向に締め回します。この時膜支持台用ツールを指２本で持ち回せば、締め過ぎる事はないでしょう。
注：取り付け後、陽極／ガード電極面と膜の支持台面とに段差がない事を確認します。

１４．シャーレに張り付けてある磨き布を良く水洗いし、磨き布の上に磨き粉を少々乗せ、スラリー状になるまで水で薄めます。
注：白金陽極が直に触れる布の部分に、指等が触れない様に気を付けて下さい。

１５．検出器に膜の支持台が装着されているのを確認し、白金陽極表面を下側にして磨き布の上で円を描く様に磨きます。時々持ち方、円を描く回転方向を変え、白金陽極が均等に磨ける様にします。又、時々水洗いをして電極表面に油、異物が付着していないか目視点検します。
注：念入りに磨きをする事で、良好な状態になります。十二分に磨きを行って下さい。

１６．膜の支持台を取り外して、電解液層から磨き粉が完全に洗い流されるまで、検出器を良く水洗いします。膜の支持台も良く洗います。
注：陰極とガード電極の溝の隙間に磨き粉が入り込んでいないかを注意します。この洗浄には図の様なジェット水流が非常に効果的です。

１７．検出器を強く振って、検出器中の水を振り切ります。

１８．白金陽極をボンベなどの清浄乾燥ガス、もしくはカメラレンズ用エアーブローで水分を飛ばし、乾燥させます。表面張力を利用して乾燥した白金陽極に濃硝酸（60%前後）を１～２滴落とします。この時、濃硝酸が白金陽極以外に飛散しないように注意して下さい。約３０秒～１分間陰極のみをこの手法にて２～３回脱脂します。
注：濃硝酸が白金陽極以外に飛散した時は、直ちに水洗いをします。

１９．検出器を良く水洗いした後、検出器を強く振って検出器中の水を振り切ります。
注：濃硝酸が電極上に残留していると精度に影響する事がありますので、水洗いは念入りに行って下さい。

２０．膜の支持台の凸段差のある方が検出器の内部になる様に、膜支持台用ツールに乗せて検出器へ取り付けます。最初は少し反時計方向に回し、電解液層のネジ溝と膜の支持台のネジ溝を合わせて、時計方向に締め回します。この時膜支持台用ツールを指２本で持ち回せば、締め過ぎる事はないでしょう。
注：取り付け後、陽極／ガード電極面と膜の支持台面とに段差がない事を確認します。

２１．検出器ヘッドの外側のゴムリングが損傷していないかを確認します。基本的には膜交換毎にゴムリングを交換するのが良いでしょう。
注：ゴムリングの部品番号は、モデル２９０３９.０です。

２２．白金陽極とガード電極に触れないように、指で膜固定リングを検出器ヘッドに取り付けて見ます。この時、指では膜固定リングが取り付けられない堅さである事を確認します。緩いと思われる時は新しい膜固定リングと取り替えます。
注：膜固定リングの種類、膜の厚さ等に関連するデータは付録として後述致しましたのでご参照下さい。

２３．膜固定リングを膜張替用ツールのプランジャー部のゴム周囲にセットし、膜固定リングが落下しない事を確認しておきます。

２４．電解液の瓶の蓋を取りはずした後、先端部を横に押しながら取り、瓶の広くなった口より注射器で電解液モデル２９０１０を２～３ml 取り出します。
注：注射器を使用しないで直接に電解液の瓶から充填する場合、この項は必要ありません

２５．電解液を電解液層の半分程度まで入れ、共洗いします。再度注射器で電解液モデル２９０１０を取り出し、検出器へ充填します。膜の支持台の４つの穴が水膜で塞がれていない事を確認します。検出器を少し傾かせて膜の支持台の４つの穴のうち１番低く位置している穴から検出器ヘッド内に気泡が残らない様に、空気と電解液の境界線がゆっくり昇っていくのを見ながら、白金陽極の表面に盛り上がるまで電解液を注入していきます。

２６．膜張替用ツール下部のガイドシリンダーの細い部分が下方になるように、検出器にかぶせます。膜を１枚ピンセットで取り出し、ガイドシリンダー内へ導きます。膜の端を検出器面に盛り上がった電解液の端に接触させ、空気を追いやるようにして膜を検出器面に静かに乗せます。
注：マスクをご使用の際は、検出器面に乗せた膜の上に乗せて下さい。

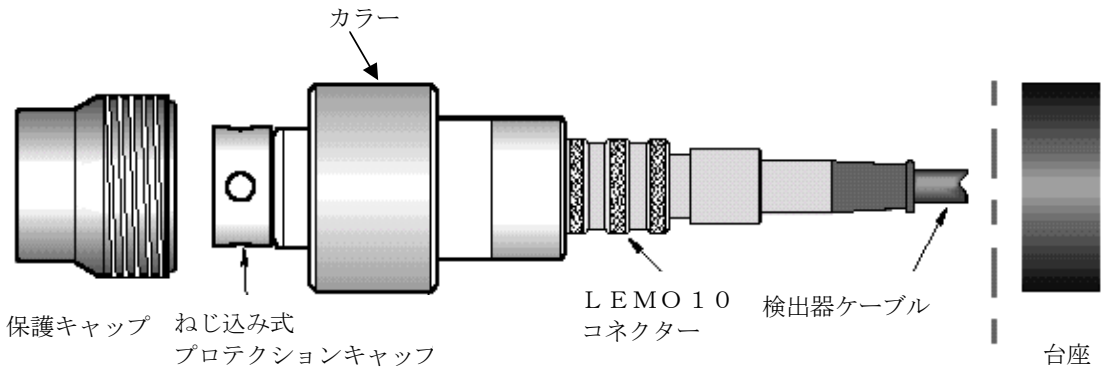
２７．検出器を固定し、膜張替用ツールのプランジャー部（膜固定リングをセットしたもの）を検出器にかぶせてあるガイドシリンダー内にゆっくり入れます。回転しないように注意しながら、プランジャーを最後までゆっくり押し込みます。

２８．ガイドシリンダーを検出器より取り外します。張った膜にシワと緩みが無く、検出器内に大きな気泡は無く、膜固定リングがしっかり固定されていて、且つ膜の端が大きく偏ってはみ出していないかを確認します。
注：電解液中の気泡は性能、精度に無関係です。あまりに大きな気泡は、ノイズ等も考えられますが、一般的な気泡は、気にする必要はありません。

２９．張り時にこぼれた電解液を、水洗いします。膜張替用、膜支持台用各ツールを洗浄しておきます。また特に磨き布は磨き粉が残らないよう念入りに水洗いしておきます。

３０．保守が済んだ検出器にネジ込み式プロテクションキャップを被せ締め込みます。プロテクションキャップ内には、外側に薄い透明なワッシャー２枚、内側に厚めの乳白色のワッシャー１枚があります。変形していない事を確認し、薄い透明なワッシャーにシリコングリスを少量塗り、検出器に装着します。手で締め込んだ後、専用ツールを使用して膜がよじれずに外キャップのみが回転して行くのを確認しながら、更に約１／８回転から１／４回転の締め増しを行います。直ちに使用する場合は、後述の較正手順に従って較正して下さい。暫く使用する予定が無い場合には、保守が済んだ検出器に検出器保護キャップを被せ締めた状態で、保管します。膜保護の為、検出器保護キャップには水道水を満たし、満たした水道水を溢れさせながら検出器カラーで締めます。

注：輸送等の場合、検出器保護キャップが検出器ヘッドを衝撃から守ります。検出器ヘッドをぶつけてしまう事故は、以外に多いものです。検出器保護キャップを活用下さい。



３．ガス較正手順

１．検出器にプロテクションキャップが装着されている事を確認して下さい。
注：検出器が既に液体測定で使用されている場合、プロテクションキャップ内の部品が濡れている時がありますので、必ず水分を拭き取ってから装着して下さい。

２．本体に検出器を接続します。
注：水素検出器は酸素を検出すると通常の逆の反応を起こします。その為、本体電源はフローチャンバーに取り付ける直前もしくはガスを流してから入れて下さい。

３．較正用測定対象サンプル標準ガスボンベを用意します。サンプルガス吐出ゲージ圧力は１kgf/cm²に設定し、ステンレスチューブもしくはナイロンチューブでガス較正用フローチャンバーのガス入口に接続します。ガス較正用フローチャンバーのガス出口にはナイロンチューブ３ｍを接続し、先端は大気解放の状態にしておきます。このガス較正用フローチャンバーに検出器を接続し、ガス流量調節バルブでガス流量３－４気泡／秒もしくは約４０cc／分に設定します。
（１９頁の較正システム図をご参照下さい。）
注：ガスボンベ、調圧器、ナイロンチューブ等の配管継ぎ手部分のガスリークチェックを必ず行って下さい。
当社の調圧器（モデルＪ３１０４）を使用して下さい。
使用するガスボンベは、装着した膜によって異なります。詳しくは下の表をご参照下さい。

４．表示部本体の電源を入れ、測定状態にします。ガス較正用フローチャンバー内のガス置換、検出器の温度及び濃度安定の為、約１時間から１時間半位放置し、表示数値が安定するのを待ちます。
注：エアコン等の風で温度が変化する場所では、表示が不安定になり較正する事が出来ませんので避けて下さい。

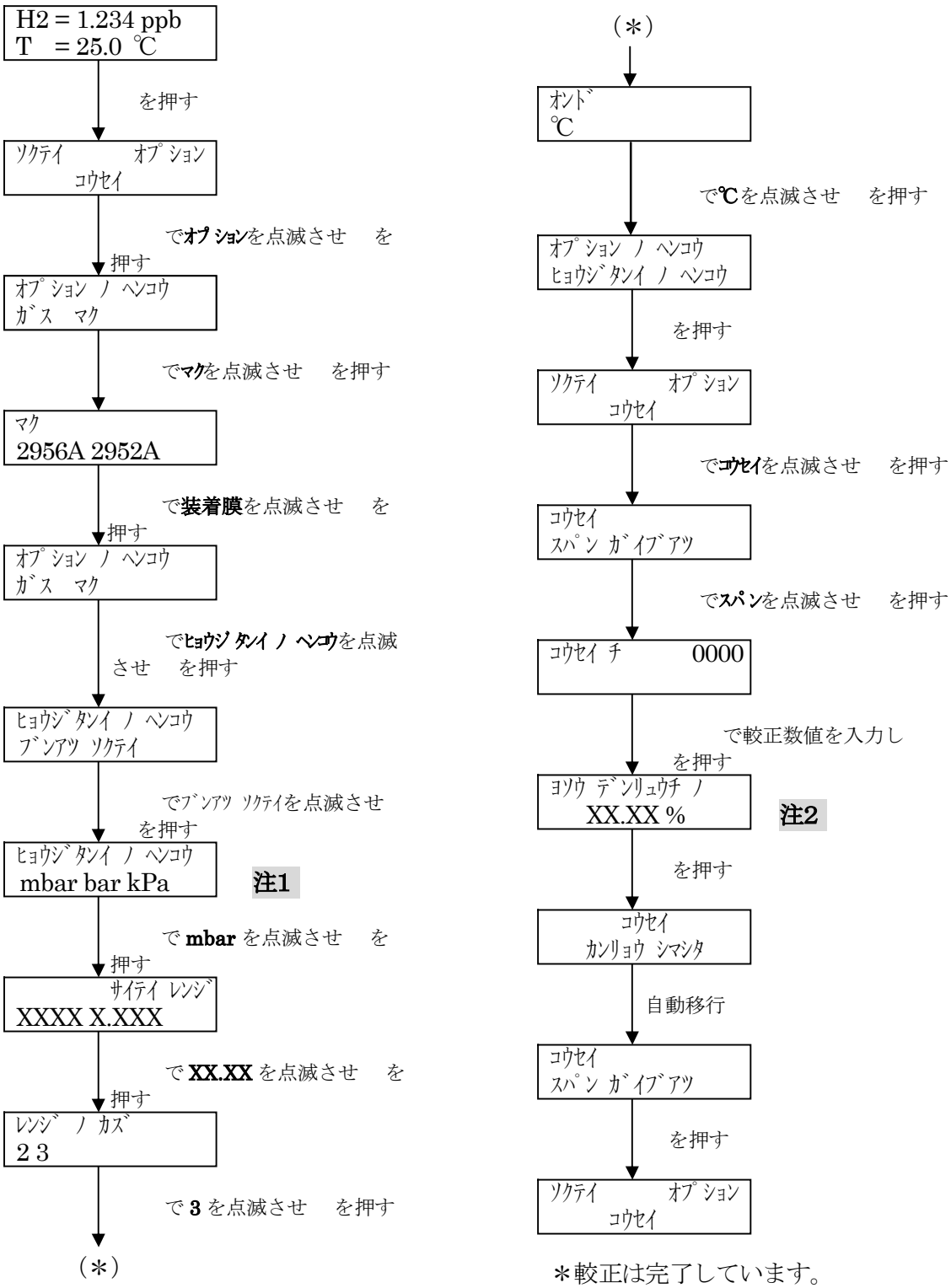
５．本体の表示数値が安定したら、次頁のガス較正プログラム手順に沿って較正します。

膜と較正用標準ガス組成

膜	較正用標準ガス
２９５６Ａ	１%水素／９９%窒素
２９５２Ａ	５%水素／９５%窒素
２９９５Ａ	１０%水素／９０%窒素
２９０１５Ａ	１００%水素

・ガス較正プログラム手順

本体のキー操作を行います。以下のチャートに沿って操作して下さい。



＊較正は完了しています。
表示単位等をご希望の設定に
戻し、測定を行って下さい

注1 ：ここで説明する手順は大気圧値からの換算値を入力するものです。

注2 ：予想電流値の 30～170%以内が較正可能範囲です。範囲外の場合は検出器保守を再度行うか、較正手順の再確認を行って下さい

・較正システム

４．注 意 事 項

１．検出器ヘッド内に油類が混入している様子の場合、電解液層に内にアンモニア水で陰極を洗浄する要領で“中性洗剤”を使う事が出来ます。但し、使用後は十分に水道水で洗浄を行って下さい。

２．膜の支持台には互換性がありません。その検出器ヘッド専用の膜の支持台を紛失したり、他の検出器の膜の支持台と取り違えたりした場合、検出器ヘッドを交換する等の修理が必要となります。検出器の洗浄は、複数本行う場合でも１本ずつ行って下さる様、お願いします。

３．洗浄した検出器を１ヶ月以上使用する予定のない場合には、お手数ですが電解液の代わりに蒸留水を充填し、隔膜を張って保管して下さい。洗浄した検出器でも電解液を充填したまま１ヶ月以上使用しない場合、使用する前に検出器の再洗浄が必要となります。

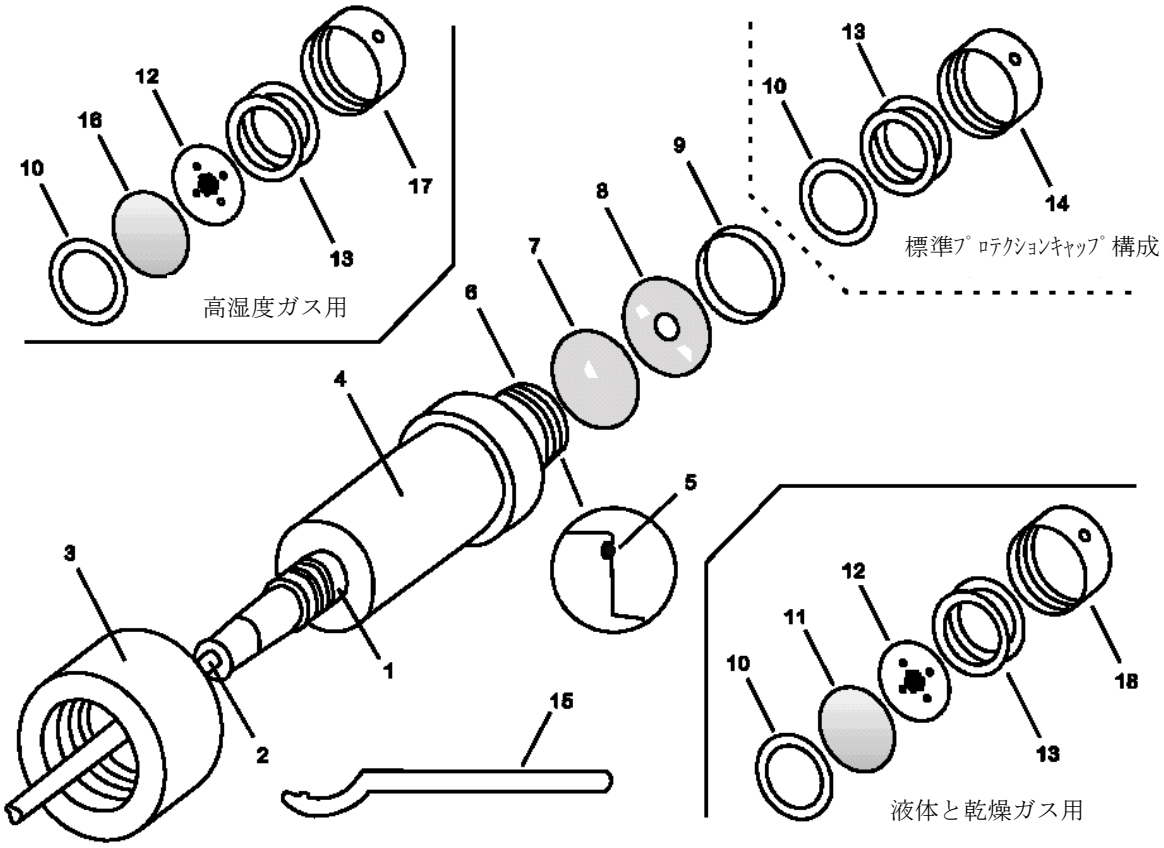
４．較正は前述のガス較正手順に添って行って下さい。この時、ガス置換前もしくは検出器状態の安定前に較正を行うと、較正値が大きくずれることがあります。
較正は時間をかけて、確認しながら行って下さい。

５．当社製電気クリーニングユニットの詳しい使用方法に付きましては別紙の“検出器洗浄と再生ユニット取扱説明書”をご参照下さい。

６．検出器の保守、機器の取り扱い、測定に関する疑問等がございましたら、当社まで遠慮なくご質問をお寄せ下さい。

５．付 録

Ａ．検出器とネジ込み式プロテクションキャップ



位　置	モデル番号	名　称
図　１	３２５０３	検出器ＬＥＭＯ１０コネクター
図　２	３２５０５．ＭＭ	検出器ケーブル　．ＭＭはケーブル長の表示
図　３	２８１０４	検出器カラー
図　４		検出器ハンドル
図　５	２９０３９．０	ゴムオーリング
図　６		検出器ヘッド
図　７	後述４種類	隔膜　（用途により種類を変える。）
図　８	後述２種類	マスク
図　９	後述３種類	膜固定リング
図１０	２８５０８．０	テフゼル ワッシャー
図１１	２９０４９	ダクロン メッシュ
図１２	２９０６０	０．２ｍｍ グリル
図１３	２８００２	テフゼルワッシャー
図１４	２９１０６．０	プロテクションキャップ
図１５	２８５０４	プロテクションキャップ用レンチ
図１６	２９０３１Ａ	水分分離フィルター
図１７	２９１０７	プロテクションキャップ 高湿度ガス

B．隔膜特性

膜の種類	材質／厚さ	溶存水素 上／下限値	水素分圧 上／下限値
２９５２Ａ	Tefzel／25μ	３００ｐｐｂ ／0.09ｐｐｂ	２００ｍｂａｒ ／0.06ｍｂａｒ
２９５６Ａ	PFA／25μ	７５ｐｐｂ ／0．０３ｐｐｂ	５０ｍｂａｒ ／0.01ｍｂａｒ
２９０１５Ａ	Saran／23μ	３５０ｃｃ/ｋｇ ／0.1ｃｃ/ｋｇ	２０ｂａｒ ／0.01ｂａｒ
２９９５Ａ	Tedlar ／12.5μ	３５ｃｃ/ｋｇ ／0.01ｃｃ/ｋｇ	２００ｋPa ／0.01ｋPa

C．マスク特性

マスクの種類	材質／厚さ	用　途
２９０２６Ａ	TEDLAR／12.5μ	主に溶存測定で使用する。
２９０２７Ａ	SARAN ／12.5μ	主に乾燥ガス測定で使用する。

D．膜固定リングの種類

リングの種類	用　途
２９２２８	膜厚が 12.5／25μの膜固定用ＳＵＳリング
２９２２９	膜厚が 50μの膜固定用ＳＵＳリング
２９２３１	膜厚が 125μの膜固定用ＳＵＳリング

注：隔膜とマスクを利用する場合は、それぞれの厚さを加算し、その厚みに対応する膜固定リングを選択して下さい。